

Practitioner's Docket No.: 041535-0307874  
Client Reference No.: 145419US

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of:

Confirmation No: UNKNOWN

KAZUHIRO SHIBA, et al.

Application No.: UNKNOWN

Group No.: UNKNOWN

Filed: January 30, 2004

Examiner: UNKNOWN

For: LINEAR GUIDE APPARATUS

**Commissioner for Patents  
Mail Stop Patent Application  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450**

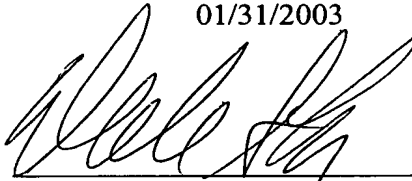
**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2003-023677	01/31/2003

Date: January 30, 2004

PILLSBURY WINTHROP LLP  
P.O. Box 10500  
McLean, VA 22102  
Telephone: (703) 905-2000  
Facsimile: (703) 905-2500  
Customer Number: 00909

  
\_\_\_\_\_  
Dale S. Lazar  
Registration No. 28872

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月31日  
Date of Application:

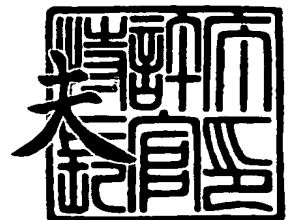
出願番号 特願2003-023677  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-023677]

出願人 東芝機械株式会社  
Applicant(s):

2004年 1月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3109261

【書類名】 特許願

【整理番号】 14082101

【提出日】 平成15年 1月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23Q 1/26

【発明の名称】 直線案内装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内

【氏名】 斯 波 和 広

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内

【氏名】 甲 斐 義 章

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内

【氏名】 伊 達 隆 夫

【特許出願人】

【識別番号】 000003458

【住所又は居所】 東京都中央区銀座四丁目 2 番 1 1 号

【氏名又は名称】 東芝機械株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075812

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉 武 賢 次

【選任した代理人】

【識別番号】 100091982

【弁理士】

【氏名又は名称】 永 井 浩 之

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100096895

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡 田 淳 平

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100105795

【弁理士】

【氏名又は名称】 名 塚 聡

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100106655

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 秀 行

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100117787

【弁理士】

【氏名又は名称】 勝 沼 宏 仁

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 087654

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 直線案内装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

工作機械における移動体の基台上での直線運動を案内する案内レールと、前記案内レールを転動する転動体を有する転がり案内部と、前記転がり案内部の減衰性を高めるブレーキ部と、からなる直線案内装置において、

前記転動体が転動する案内レールの転送面を摺動する一对のブレーキシューを前記ブレーキ部に設け、前記ブレーキシューを前記転送面に押圧する方向に常時付勢する弾性部材を前記ブレーキシューの背面側に配置し、柔構造のブレーキシューとしたことを特徴とする直線案内装置。

【請求項 2】

前記ブレーキシューの滑り面は、樹脂製摺動部材、無給油摺動部材のような摺動部材によって構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の直線案内装置。

【請求項 3】

前記各ブレーキシューは、前記押圧力が前記転送面に均等に作用するように調整する複数の調整ボルトを用いてブレーキ部に締結されたことを特徴とする請求項 2 に記載の直線案内装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、工作機械において、テーブルなどの移動体を案内する直線案内装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

工作機械において、コラムや、主軸頭、テーブル等の移動体の案内機構に採用されているのは、主としてすべり案内と転がり案内である。

【0003】

すべり案内は、案内面との接触形式が滑り接触であり、静剛性が高く、またビ

ビリの原因となる振動に対する減衰性が転がり案内に比べて優れている。

#### 【0004】

他方、転がり案内は、案内面との接触形式が転がり接触となり、振動に対する減衰性は低いが、摩擦抵抗が小さく高速性や運動精度に関しては、すべり案内よりも優れている。要するに、すべり案内と転がり案内は、お互いに他方の長所とするとところを短所とし、他方の短所とするとところを長所としている。

#### 【0005】

近年では、転がり案内の欠点を補うために、転がり案内に制動機構等を用いて摩擦力を発生させ、転がり案内に減衰性を付加するようにした直線案内装置が開発されている。このような直線案内装置の従来技術としては、弾性袋体を空気圧により膨張させて制振板をブレーキレールに押し付けるもの（特許文献1参照）、制動プレートを加圧流体の作用によって変形させて軌道レールに押し付けるようにしたもの（特許文献2参照）、油圧付勢装置を用いてブレーキシューをガイドレールに押し付けるもの（特許文献3参照）などがある。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開平9-217743号公報

##### 【特許文献2】

特開平9-329141号公報

##### 【特許文献3】

特開2000-9655号公報

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の直線案内装置では、いずれも油圧、または空気圧を用いてレールに荷重を与えて摩擦力を発生させており、減衰性を付加する制動機構が複雑になる上に、極僅かでも隙間が存在すると、その方向への微小変位を抑制できないため、必要な減衰性が得られないという問題があった。

#### 【0008】

そこで、本発明の目的は、前記従来技術の有する問題点を解消し、通常の転が

り案内に、隙間のない制動装置を付加することにより、必要十分な減衰性を得ることができるようにした直線案内装置を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、請求項1に係る発明は、工作機械における移動体の基台上での直線運動を案内する案内レールと、前記案内レールを転動する転動体を有する転がり案内部と、前記転がり案内部の減衰性を高めるブレーキ部と、からなる直線案内装置において、前記転動体が転動する案内レールの転送面を摺動する一対のブレーキシューを前記ブレーキ部に設け、前記ブレーキシューを前記転送面に押圧する方向に常時付勢する弾性部材を前記ブレーキシューの背面側に配置し、柔構造のブレーキシューとしたことを特徴とするものである。

#### 【0010】

この請求項1の発明によれば、弾性部材を介装して付勢し、従来のような隙間が生じうる複雑な機械的機構や剛構造を持たない柔構造になっているので、確実性に十分な減衰性を付加することができる。

#### 【0011】

前記ブレーキシューの滑り面は、樹脂製摺動部材、無給油摺動部材のような摺動部材によって構成されることが好ましく、また、前記各ブレーキシューは、前記押圧力が前記転送面に均等に作用するように調整する複数の調整ボルトを用いてブレーキ部に締結されることが好ましい。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明による直線案内装置の一実施形態について、添付の図面を参照しながら説明する。

##### 第1実施形態

図1は、本発明に係る直線案内装置を工作機械におけるテーブルを案内するローラ形の転がり案内に適用した実施の形態を示し、この図1はテーブルを移動方向正面から表した図である。

#### 【0013】

図1において、参照符号10はベッドを示し、12がテーブルを示している。ベッド10の上面には、テーブル12の送り機構を構成するボールねじ13が設けられている。このボールねじ13の左右両側には一組のガイドレール14がボールねじ13の軸方向と平行に敷設されている。テーブル12の下面には、本実施形態による直線案内装置を構成する案内ユニット15が取り付けられており、それぞれガイドレール14に係合するようになっている。

#### 【0014】

次に、図2は、本実施形態による直線案内装置を示す側面図である。

この案内ユニット15は、ころがり案内部16とブレーキ部17をガイドレール14上に配置した単位ユニットから構成されている。案内ユニット15は、図1に示すテーブル12に対して前後左右の合計4つが取り付けられている。この実施形態では、ころがり案内部16とブレーキ部17とは、別体のものとして構成されているが、両者を一体化したものとして構成してもよい。また、この実施形態は、ころがり案内部16に対して、ブレーキ部17を同数とした構成であるが、ブレーキ部17はころがり案内部16の個数と同じでなければならないというものではなく、本発明を適用する機械によっては多くても少なくてもよい。

#### 【0015】

ころがり案内部16は、図3に示されるように、複数のローラ18を内蔵している公知のころがり案内ユニットである。ガイドレール14の左右には、略V字形の案内溝19が長手方向に延びており、案内溝19のそれぞれ上下側面には、ローラ18が転動する転送面19a、19bが形成され、これらの転送面19a、19bは左右上下対象にそれぞれ90°角度をなすようになっている。テーブル12の全荷重を、このころがり案内部16で支え、ブレーキ部17にはテーブル12の荷重はかからないようになっている。

#### 【0016】

次に、図4は、ブレーキ部17の横断面を示す図である。この図4において、参照符号20は、ブレーキ部17の本体部を構成する取付ブロックを示し、22はブレーキシューを示している。

#### 【0017】



このブレーキ部 17 の取付ブロック 20 は、横断面コ字状の鋼材製のブロック体である。ブレーキシュー 22 は、全体として案内溝 19 に密着的に嵌合するように、案内溝 19 の形状に対応した略台形の横断面形状を有している鋼材製のシューであり、ガイドレール 14 側に向かって傾斜する面がガイドレール 14 の転送面 19 a、19 b を摺動する面である。この実施形態では、転送面 19 a、19 b には、ブレーキシュー 22 に取り付けられた別部材の板状の摺動部材 21 a、21 b が摺動する。この摺動部材 21 a、21 b としては、フッ素樹脂摺動材として利用されるポリ四ふっ化エチレン系のターカイト（ブサークアンドジャパン株式会社の商品名）を材料とする摺動部材とすることが好ましい。また、金属製の場合には、摺動部材 21 a、21 b の表面に固形潤滑材を埋め込んだり、潤滑剤を含浸させた無給油摺動材、例えばオイレス（オイレス工業株式会社の商品名）を用いることもできる。

#### 【0018】

そして、ブレーキシュー 22 の背面と取付ブロック 20 の内側側面の間の空間には、圧縮ばね 26 が配置されており、この圧縮ばね 26 の弾性力によって、ブレーキシュー 22 は、転送面 19 a、19 b に対して適正な押圧力で押し付けられるようになっている。そして、ブレーキシュー 22 自体には、圧縮ばね 26 から受ける力で撓むように考慮された薄肉部 27 が形成されている。

#### 【0019】

ブレーキシュー 22 の外周部にはフランジ部 22 a が形成され、このフランジ部 22 a には、中心に関して対象に複数のボルト 24 が螺入され、ブレーキシュー 22 は、圧縮ばね 26 の弾性力に抗して、これらのボルト 24 で取付ブロック 20 の内側側面に引き付けるように締結されている。調整ボルト 24 は、取付ブロック 20 の側部を貫通するボルト穴 25 から挿入されている。

#### 【0020】

なお、図 2 に示すように、ブレーキ部 17 の両端部には、エンドプレート 30 が取り付けられ、このエンドプレート 30 は、ガイドレール 14 の転送面 19 a、19 b に付着した塵埃を除去する機能をもっている。同様のエンドプレート 30 は、ころがり案内部 16 にも設けられている。

## 【0021】

次に、ブレーキ部 17 においてブレーキシュー 22 をガイドレール 14 に押し付ける押圧力について、具体的に説明する。

## 【0022】

この実施形態による直線案内装置について実験を重ねた結果、約 1 m 角のテーブル 12 を左右 2 つずつ合計 4 ユニットのころがり案内部 16 で支えた場合（実験では 4 個の 55 番手リニアローラウェイを用いた）、ブレーキ部 17 には、1 ユニット当たり約 1000 N の押圧力があれば、押圧力が全く無い場合と比較して約 3 倍の減衰率が得られ、減衰性について必要十分な性能向上が得られることが判明している。

## 【0023】

図 4 において、ガイドレール 14 の転送面 19a、19b にブレーキシュー 22 の摺動部材 21a、21b を押圧する力をそれぞれ  $F_{RU}$ 、 $F_{RD}$ 、 $F_{LU}$ 、 $F_{LD}$  とすると、

全体の押圧力  $F$  は、

$$F = F_{RU} + F_{RD} + F_{LU} + F_{LD} = 1000 \text{ (N)} \text{ である。}$$

## 【0024】

ガイドレール 14 の転送面 19a、19b にかかる力は、左右上下対称であるので、

$$F_{RU} = F_{RD} = F_{LU} = F_{LD} = 1000 / 4 = 250 \text{ (N)}$$

となる。

## 【0025】

摺動部材 21a、21b の幅を 8 mm、長さを 120 mm とすると、1 枚の摺動部材 21a、21b にかかる面圧は、

$$250 / 0.8 \times 1.2 = 26 \text{ (N/cm}^2\text{)}$$

となり、ブレーキシュー 22 がガイドレール 14 の転送面 19a、19b を摺動面として利用する場合、適切な面圧範囲となり実用に耐えうる。

## 【0026】

ブレーキ部 17 の圧縮ばね 26 の方からみれば、ガイドレール 14 を左右両側

から挟み付ける力を  $F_R$ 、 $F_L$  とすると、

$$F_R = F_L = F_{RU} / \sqrt{2} + F_{RD} / \sqrt{2} = 354 \text{ (N)} \text{ となる。}$$

つまり、ブレーキ部 17 の左右それぞれの圧縮ばね 26、26 には、ガイドレール 14 を 354 N の力で挟み込むようなばね力をもたせる必要がある。

#### 【0027】

テーブル 12 が移動している間は、ころがり案内 16 により案内され、ころがり案内 16 の特徴である高速性を活用してテーブル 12 を送ることができる。

#### 【0028】

また、テーブル 12 が移動している間、ガイドレール 14 の転送面 19a、19b に対しては、ブレーキシュー 22 が上述した押圧力  $F$  で押し付けられることで適正な摩擦力が生じ、摩擦力が全く無い場合と比較して減衰性が約 3 倍も増えるので、加工中に生じる切削振動を効果的に減衰させることができる。しかも、ブレーキシュー 22 を、単純な形状を利用して転送面 19a、19b を画する案内溝 19 に密着的に嵌合させ、圧縮ばね 24 により付勢するとともにブレーキシュー 22 に薄肉部 27 を形成して圧縮ばね 24 の弾性力によりブレーキシュー 22 が撓むことが可能な柔構造としているため、従来のような隙間が生じうる複雑な機械的機構や剛構造を持たないようにしているので、ごくわずかな隙間でさえも生じることがなく確実に十分な減衰性を付加することができる。

#### 【0029】

長期間に亘って稼働していると、ブレーキシュー 22 に取り付けられている摺動部材 21a、21b がしだいに摩耗していくが、ブレーキシュー 22 には、圧縮ばね 26 から一定の力が常に加わっているので、摩耗による摩擦力の変化を極僅かにすることができる。また、摺動部材 21a、21b に摺動特性のすぐれたターカイトを用いたり、あるいはオイレスの摺動材を用いることで、ガイドレール 14 の転送面 19a、19b に傷を付けず、メンテナンスフリーで長期間に亘って減衰性を維持することが可能となる。

#### 【0030】

### 第 2 実施形態

この第2実施形態は、本発明をボール形の転がり案内に適用した実施の形態である。ころがり案内内部としては、第1実施形態のローラ18を用いたものに替えて、ボールを用いた公知の転がり案内が用いられる。

#### 【0031】

図5は、ブレーキ部32の横断面を示す。ガイドレール14の左右両側面には、横断面が半円形の案内溝33が形成されており、この案内溝33の曲面がボールの転送面である。

#### 【0032】

ブレーキシュー22には、案内溝33の転送面に摺動する摺動部材34が一体的に設けられている。この摺動部材34は、案内溝33に嵌合的に密着するように同じ曲率の曲面をもち、ガイドレール14の長手方向に延びている。この摺動部材34としては、第1実施形態と同様に、ターカイト（同前）やオイレス（同前）のような摺動材が用いられる。

#### 【0033】

ブレーキシュー22以外の構成要素は、第1実施形態と同じであり、同一の構成要素には同一の参照符号を付して説明は省略する。

#### 【0034】

以上のように、本発明は、ローラ形の転がり案内ばかりでなく、ボール形の転がり案内にも適用することができ、従来のような隙間が生じうる複雑な機械的機構や剛構造を持たないように柔構造になっているので、確実性に十分な減衰性を付加することができる。

#### 【0035】

### 第3実施形態

次に、図6に本発明の第3実施形態による直線案内装置のブレーキ部を示す。この第3実施形態は、図4の第1実施形態のブレーキ部17に、ブレーキシュー22の押し付け力を微調整するための押圧力調整ボルト42をさらに付加した実施の形態である。その他の構成要素は、図4のブレーキ部17の構成要素と同一である。

#### 【0036】

取付ブロック 20 には、長手方向に複数配置されている圧縮ばね 26 の配置位置に対応させてねじ穴 41 が貫通しており、押圧力調整ボルト 42 はこのねじ穴 41 にねじ込まれる。押圧力調整ボルト 42 の先端は、圧縮ばね 26 に当接し、他端は取付ブロック 20 から突出している。押圧力調整ボルト 42 は、全長にわたって雄ねじ部が形成され、取付ブロック 20 から突出した部分にはロックナット 43 が螺合し、このロックナット 43 によって押圧力調整ボルト 42 は取付ブロック 20 に対して締結されている。

#### 【0037】

以上のように構成される第 3 実施形態によれば、押圧力を調整する場合には、押圧力調整ボルト 42 をねじ込み前進させると、押圧力調整ボルト 42 は圧縮ばね 26 をより圧縮することになるので、圧縮ばね 26 がブレーキシュー 22 をガイドレール 14 の転送面 19a、19b に押し付ける力が増大し、逆の方向に後退させると押し付け力は減少する。したがって、それぞれの押圧力調整ボルト 42 のねじ込み量を調整し、そのねじ込み量を固定するためにロックナット 43 を締め付けることにより、ブレーキシュー 22 の押し付け力を全体として均等に転送面 19a、19b に配分することができる。

#### 【0038】

##### 第 4 実施形態

図 7 に示す第 4 実施形態は、ブレーキシュー 22 の押し付け力を均等に配分する押圧力調整ボルト 42 を有する実施形態をボール形の転がり案内に適用した実施の形態である。この図 7 において、押圧力調整ボルト 42 を設けた以外は図 5 の実施形態と同一であり、同一の構成要素には同一の参照符号を付して説明は省略する。

#### 【0039】

このような第 4 実施形態によれば、ボールが転動するガイドレール 14 の案内面 33 に対してブレーキシュー 22 の押し付け力を均等に配分することができる。

#### 【0040】

以上、本発明による直線案内装置について工作機械のテーブルの案内に適用し

た好適な実施形態を挙げて説明したが、本発明は、工作機械の主軸頭や、サドル、クロスレール等の種々の移動体の案内に適用できる。

#### 【0041】

##### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、弾性部材を介装して付勢し、従来のような隙間が生じる複雑な機械的機構や剛構造を持たない柔構造になっているので、通常の転がり案内に、隙間のない制動装置を付加することにより、必要十分な減衰性を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明による直線案内装置が適用されるテーブルを示す正面図。

##### 【図2】

本発明の一実施形態による同直線案内装置を示す側面図。

##### 【図3】

同直線案内装置のころがり案内部の断面図。

##### 【図4】

同直線案内装置のブレーキ部の断面図。

##### 【図5】

第2の実施形態によるブレーキ部の一部省略断面図。

##### 【図6】

第3の実施形態によるブレーキ部の一部省略断面図。

##### 【図7】

第4の実施形態によるブレーキ部の一部省略断面図。

##### 【符号の説明】

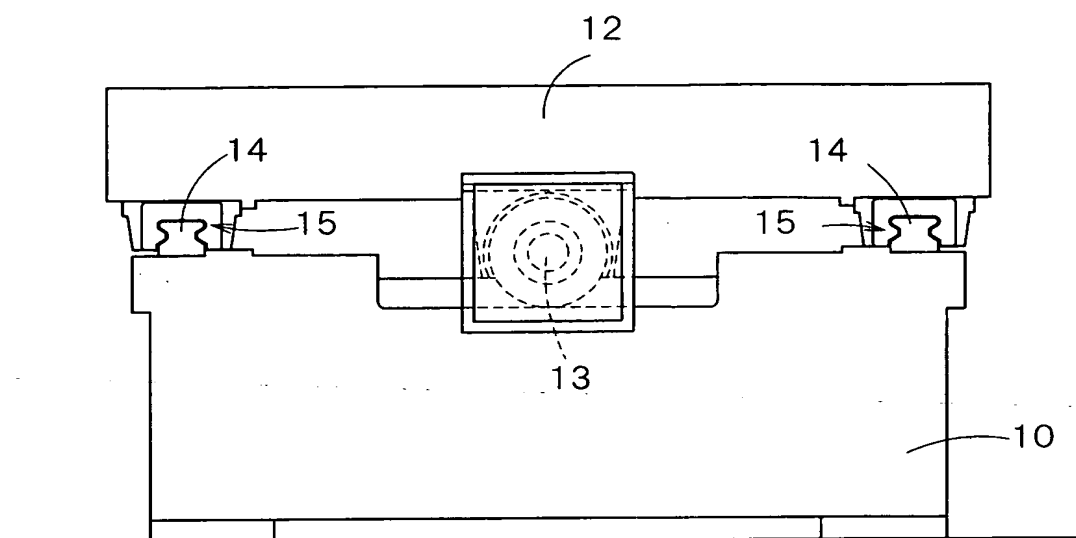
- 10 ベッド
- 12 テーブル
- 13 ボールねじ
- 14 ガイドレール
- 15 案内ユニット

3.

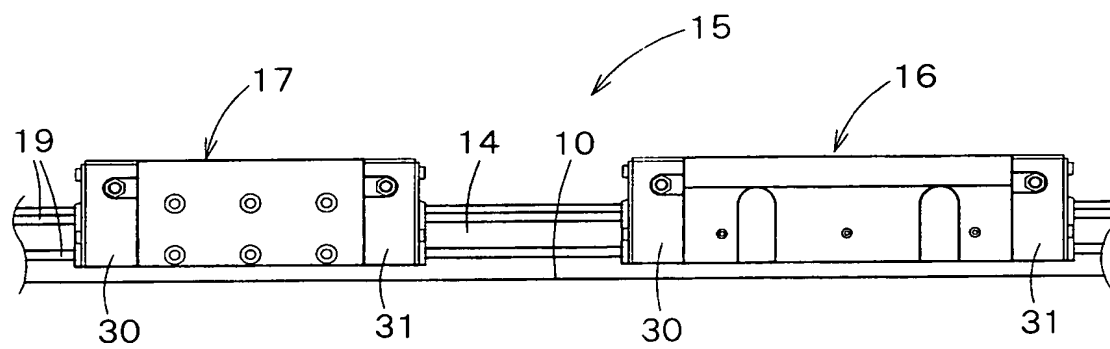
- 1 6 転がり案内部
- 1 7 ブレーキ部
- 1 8 ローラ
- 1 9 a、1 9 b 転送面
- 2 1 a、2 1 b 摺動部材
- 2 4 ボルト
- 2 6 圧縮ばね
- 3 3 案内溝
- 3 4 摺動部材
- 4 2 押圧力調整ボルト

【書類名】 図面

【図 1】

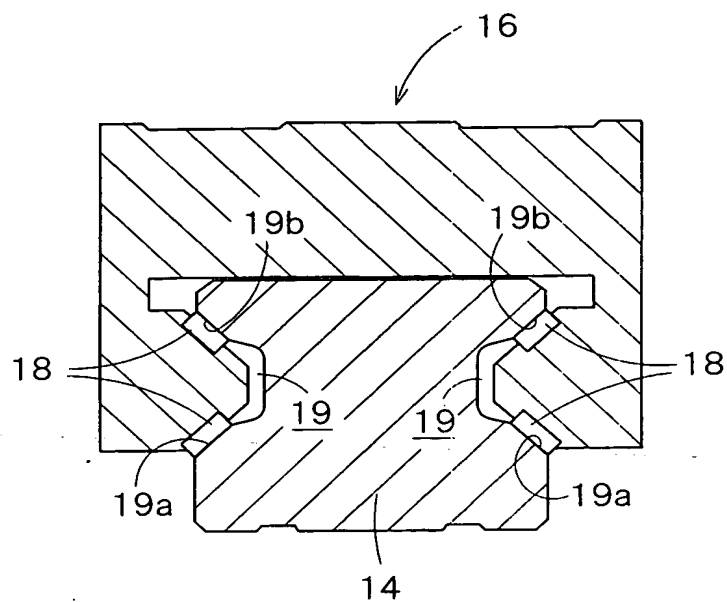


【図 2】

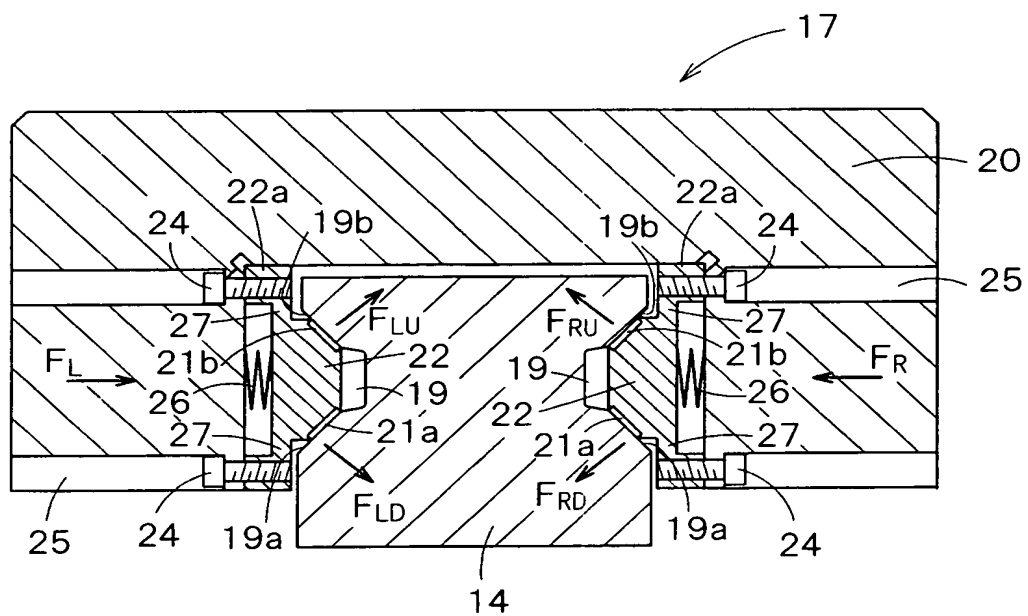




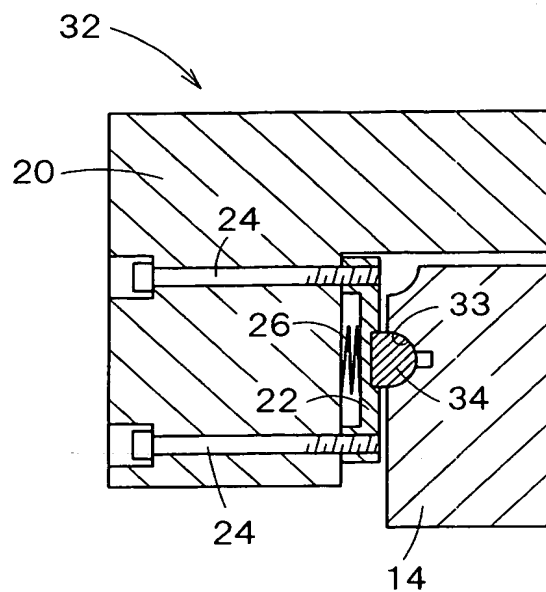
【図3】



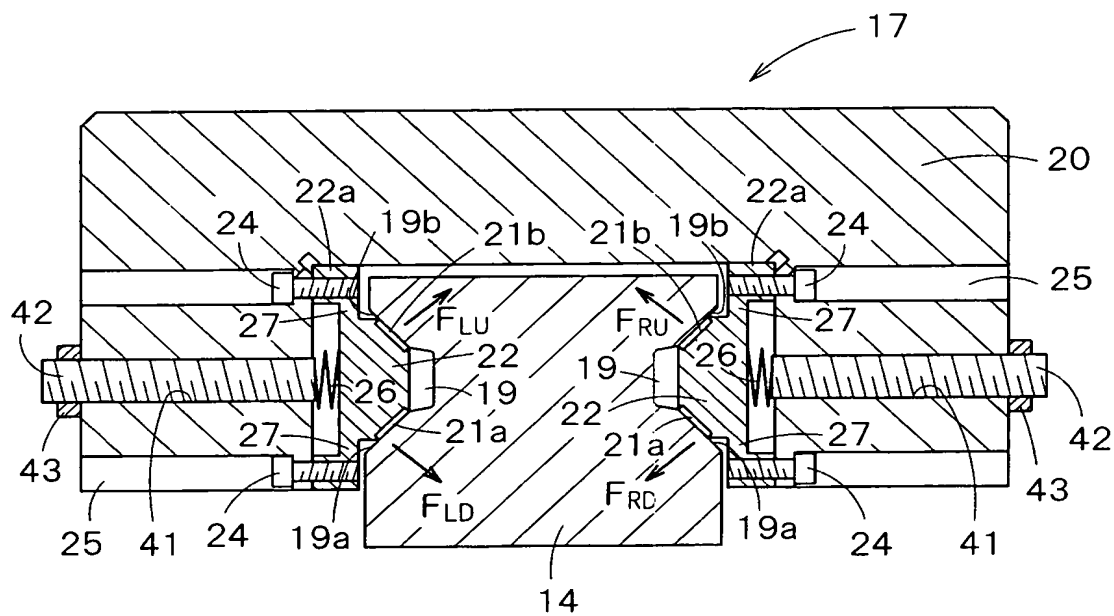
【図4】



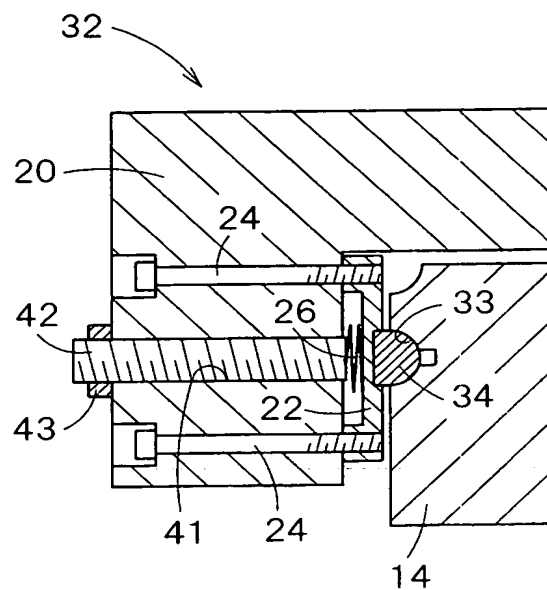
【図5】



【図6】



【図.7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通常の転がり案内に、隙間のない制動装置を付加することにより、必要十分な減衰性を得ることができるようにする。

【解決手段】 転動体が転動する案内レール 14 の転送面 19 a、19 b を摺動する一対のブレーキシュー 22 をブレーキ部 17 に設け、ブレーキシュー 22 を転送面 19 a、19 b に押圧する方向に常時付勢する弾性部材 26 をブレーキシュー 22 の背面側に配置し、柔構造のブレーキシューとする。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 2 3 6 7 7

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 4 5 8 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

住 所  
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

新規登録

東京都中央区銀座 4 丁目 2 番 1 1 号  
東芝機械株式会社

2. 変更年月日  
[変更理由]

住 所  
氏 名

2 0 0 3 年 5 月 2 6 日

住所変更

東京都中央区銀座 4 丁目 2 番 1 1 号  
東芝機械株式会社